

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-159020

(P2003-159020A)

(43) 公開日 平成15年6月3日(2003.6.3)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
A 2 3 L 1/20		A 2 3 L 1/20	Z 4 B 0 0 1
			E 4 B 0 1 7
A 2 3 C 11/10		A 2 3 C 11/10	4 B 0 2 0
// A 2 3 L 2/38		A 2 3 L 2/38	D
			G
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-361397(P2001-361397)

(22) 出願日 平成13年11月27日(2001.11.27)

(71) 出願人 591058404

カゴメラバイオ株式会社

愛知県名古屋市中区丸の内2丁目8番5号

(72) 発明者 矢野 敏宏

愛知県小牧市小木東3丁目45番地 雪印ラ  
バイオ株式会社内

(72) 発明者 加藤 育男

愛知県小牧市小木東3丁目45番地 雪印ラ  
バイオ株式会社内

(74) 代理人 100076473

弁理士 飯田 昭夫 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 豆全粒粉発酵製品の製造方法

(57) 【要約】

【課題】喉越しや舌触りが滑らかで風味が良好で、さらには栄養価の高い新規な豆全粒粉発酵製品を提供すること。

【解決手段】新規な豆全粒粉発酵製品の製造方法。①豆類から調製した豆全粒粉の一次懸濁液を調製する一次懸濁液調製工程、②一次懸濁液を均質機(ホモゲナイザー)で処理して安定化懸濁液を調製する安定化懸濁液調製工程、及び③安定化懸濁液に乳酸菌スターターとともに糖類を添加して発酵させる発酵工程、を含む。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 豆類を原料とする発酵製品の製造方法であって、

豆類から調製した豆全粒粉の一次懸濁液を調製する一次懸濁液調製工程、

該一次懸濁液を均質機（ホモジナイザー）で処理して安定化懸濁液を調製する安定化懸濁液調製工程、及び前記安定化懸濁液に乳酸菌スターターとともに糖類を添加して発酵させる発酵工程を含むことを特徴とする豆全粒粉発酵製品の製造方法。

【請求項 2】 前記一次懸濁液における豆全粒粉の濃度が 20 質量%以下であることを特徴とする請求項 1 記載の豆全粒粉発酵製品の製造方法。

【請求項 3】 前記糖類がグルコース又はラクトースであることを特徴とする請求項 1 記載の豆全粒粉発酵製品の製造方法。

【請求項 4】 前記安定化懸濁液における前記糖類の濃度が 0.5～15 質量%であることを特徴とする請求項 3 記載の豆全粒粉発酵製品の製造方法。

【請求項 5】 前記均質機における均質圧力を 150 kgf/cm<sup>2</sup>（14.7 MPa）以上とすることを特徴とする請求項 1 記載の豆全粒粉発酵製品の製造方法。

【請求項 6】 前記豆類が大豆であることを特徴とする請求項 1、2、3、4 又は 5 記載の豆全粒粉発酵製品の製造方法。

【請求項 7】 豆類を原料とする飲食物の製造方法であって、

豆類から調製した豆全粒粉の一次懸濁液を調製する一次懸濁液調製工程、及び該一次懸濁液を均質機（ホモジナイザー）で処理して安定化懸濁液を調製する安定化懸濁液調製工程、

を含むことを特徴とする豆全粒粉飲食物の製造方法。

【請求項 8】 前記均質機による均質圧力を 150 kgf/cm<sup>2</sup>（14.7 MPa）以上とすることを特徴とする請求項 7 記載の豆全粒粉飲食物の製造方法。

【請求項 9】 前記豆類が大豆であることを特徴とする請求項 7 又は 8 記載の豆全粒粉飲食物の製造方法。

【請求項 10】 豆全粒粉を分散質とする懸濁液であって、前記豆全粒粉の平均粒径が 30 μm 以下であることを特徴とする豆全粒粉懸濁液。

## \*【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】本発明は、豆類を原料とする新規な発酵製品の製造方法に関する。ここで「豆全粒粉」とは、豆の外薄皮（ハル）を除去したものの粉碎物を言う。外薄皮は通常、雑菌が付着しており、また、粉碎したときザラツキの原因になる。

【0002】

【背景技術】従来、豆類を原料とする発酵製品は、豆腐の原料である豆乳を介したものがほとんどであった。例

えば、下記のような公知刊行物が存在する。

【0003】①特開平 5-184320 号「豆乳の醗酵方法」

豆乳を少なくとも 2 種類の乳酸生成菌株を含む混合菌種を用いて発酵することで、青臭い味といやな臭いと色調を解決する豆乳の発酵方法。

【0004】②特開平 10-201415 号「乳酸醗酵豆乳及びその製造方法」

豆乳の持つ好ましくない風味を効果的に改善することなどを目的とした乳酸菌による発酵豆乳の製造方法。

【0005】③特開平 10-201416 号「乳酸醗酵豆乳及びその製造法」

上記②の発酵豆乳の製造方法において、乳酸菌のかわりにビフィドバクテリウム、L. アシドフィルス、S. サーマフィルスなどの中から 2 種以上を用いる発酵豆乳の製造方法。

【0006】④特開 2000-93083「乳酸醗酵豆乳の製造法」

70～150℃で 1～10 分加熱均質化した豆乳を用いて乳酸発酵することを特徴とする乳酸発酵豆乳。

【0007】⑤特開 2001-104「納豆及び納豆菌を使い豆乳で作る乳製品の製造法」

豆乳に砂糖、ぶどう糖、果糖等の糖類を添加し、これに納豆菌または完成した納豆を加えて断続、または連続攪拌を繰り返しながら、豆乳が凝集を終えた段階で脱水処理を行う。固液分離後必要に応じて水分調整し豆乳を基本原料とする乳製品をつくる方法。

【0008】⑥特開平 10-210947 号「乳酸菌含有豆腐、乳酸菌含有豆乳および豆乳醗酵物並びにそれらの製造方法」

豆腐の製造方法で、豆類、穀類およびイモ類から選ばれた 1 種または 2 種以上の残渣を利用し、ヨモギ粉末、乳酸菌および酵母を添加して低温発酵させた種母の水懸濁液もしくは上澄液を、豆腐または豆乳の製造工程において添加する。豆乳発酵物は乳酸菌含有豆乳をさらに発酵させることにより製造する方法。

【0009】⑦特開 2001-120180「ビフィズス菌含有豆乳醗酵食品」

豆乳培地を用いて、ビフィドバクテリウム・カテヌラータム種、シュードカテヌラータム種により醗酵させることで得られるビフィズス菌含有食品。

【0010】そして、本発明者らが知る限りにおいては、豆全粒粉の分散液から発酵させた発酵製品が存在しない。

【0011】その理由は、発酵製品とした場合、オカラ成分（主として繊維質）が残存していると、舌触り及び喉越しが滑らかなものを得難く、発酵製品とした場合豆くささが残り風味上問題があるためとされていた。

【0012】しかし、オカラは、食物繊維ばかりでなく、他のミネラル成分も多量に含みながら、一部が食品

に加工されるが、その風味等の理由から大半が家畜用飼料又は廃棄されているのが現状である。

【0013】

【発明の開示】本発明者らは、製造工数の削減及び豆成分の有効利用の見地から、直接、発酵製品ができる方法を開発すべく、鋭意開発に努力をした結果、豆全粒粉の一次懸濁液を均質処理して調製した安定化懸濁液を豆乳の代わりに使用すれば、舌触り及び喉越しが良好であるとともに、発酵させた場合の風味も良好であることを見出して、下記構成の発酵製品の製造方法に想到した。

【0014】豆類から調製した豆全粒粉の一次懸濁液を調製する一次懸濁液調製工程、該一次懸濁液を均質機（ホモジナイザー）で処理して安定化懸濁液を調製する安定化懸濁液調製工程、及び該安定化懸濁液に乳酸菌スターターとともに糖類を添加して発酵させる発酵工程、を備えることを特徴とする。

【0015】豆全粒粉を使用することにより、豆乳製造工程（図1参照）の如く「一煮釜→絞り」の工程を必要とせず、豆類（特に大豆）の有用成分を有効活用できる発酵製品の製造が可能となる。即ち、絞り汁（豆乳）を得る絞り工程で、オカラに有用成分（栄養成分）の多くが移行してしまう。

【0016】上記構成において、一次懸濁液における豆全粒粉の濃度は、通常、25質量%以下とすることが、一次懸濁液を均質機（ホモジナイザー）で処理した場合に均質化度（安定度）の高い安定化懸濁液を調製し易い。

【0017】また、糖類をグルコース又はラクトースとすることが、さらに、そのときの糖類の濃度を0.5～15質量%とすることが、発酵性が良好となる。

【0018】そして、そのときの均質圧力は、通常、 $150\text{ kg f/cm}^2$ （14.7MPa）以上とする。均質圧力が高い程、あるいは複数回繰り返す程、均質化度（安定度）の高い安定化懸濁液を調製し易い。

【0019】通常、豆類としては大豆を使用する。

【0020】

【発明の具体的構成】以下、本発明の具体的構成について説明をする。以下の説明で、「%」は特に断らない限り「質量%」を意味する。

【0021】前提的には、豆類を原料とする発酵製品の製造方法である。ここで、豆類としては、通常、「大豆」を使用するが、「小豆、インゲン豆、エンドウ、ササゲ、ソラマメ」等も含むものである。

【0022】そして、豆全粒粉は、通常、図2に示す如く製造する。ここで、外薄皮（ハル）とともに胚芽も除去するのは、胚芽はイソフラボンに富み、そのみ分離して栄養補助剤（サプリメント）等の原料とすることが商品価値（付加価値）が高くなるためである。舌触りの見地からは、ハルの除去のみでよい。なお、原料大豆60kgから全粒粉約59～59.8kgを得られる。ま

た、豆全粒粉としては、通常、平均粒径 $10\sim50\mu\text{m}$ の市販品を使用することができる。例えば、株式会社豆食から「ゴールド」、「プラチナ」、「シルバー」等の商品名で製造販売されているものを好適に使用可能である。

【0023】次に、豆全粒粉を、水で解いてスラリー状態（一次懸濁液）とする。このときの、豆全粒粉（乾燥基準）の濃度は、25%以下、望ましくは、8～15%とする。濃度が高すぎると物理力によるエマルション化が困難である。

【0024】ここで水は常温でもよいが、スラリー化を容易にするために水として、 $40\sim60^\circ\text{C}$ の温水を使用してもよい。余り、高温水を使用すると、栄養成分が逃げるおそれがある。

【0025】例えば、このスラリー化は、通常の飲料に用いる粉体原料溶解用タンクを使用して、溶解攪拌翼を $40\sim60\text{ rpm}$ の回転速度で回転させて行う。

【0026】次に、上記一次懸濁液（スラリー）を均質機（ホモジナイザー又はホモゲナイザー：homogenizer）で処理して安定化懸濁液を調製する。

【0027】ここで「ホモジナイザー」とは、「塗料やミルクのような固一液、液一液の二相系に強い機械的な作用を与えて安定した懸濁液を作る装置。」のことである（化学工学協会編「新版化学工学辞典」（昭和49年5月30日）丸善より）。そして、均質機としては、「狭い間隙を高压で流体を流し、そのときに働く強い剪断力を利用する」いわゆる「均質機」及び「高速の回転羽根による衝撃と渦流による剪断作用を利用する」いわゆる「攪拌型均質機（ホモミキサー）」等が代表的であるが、他のホモジナイザー（均質機）として用いられるもの、例えば、「遠心型均質機（コロイドミル）」、「超音波均質機（超音波処理機）」、「湿式振動ボールミル」さらには「真空乳化装置」と称されるものも使用可能である。なお、（高压型）均質機としては、三和機械社製の「高圧ホモゲナイザーH120-AA1型」等を、攪拌型均質機としてはエム テクニック社製の「クレアミックスパッチ連続システムテムSLM-37S」等を挙げることができる。

【0028】そのときの運転条件（均質圧力）は、通常 $150\text{ kg f/cm}^2$ （14.7MPa）以上、望ましくは $500\text{ kg f/cm}^2$ （49.0MPa）以上、さらに望ましくは $700\text{ kg f/cm}^2$ （68.6MPa）以上とする。均質圧力の上限は、機械的能力から通常 $1000\text{ kg f/cm}^2$ （98.0MPa）である。均質圧力が高い程、均質化度（安定度）の高い安定化懸濁液を調製し易い。結果的に喉越し、舌触りの滑らかなものを得やすく、また、発酵性の高い安定化懸濁液を得やすい。

【0029】次に、豆全粒粉の安定化懸濁液に乳酸菌スターターとともに糖類を添加して発酵させる。糖類を添

加することにより、乳類などの通常の発酵製品に利用される乳酸菌スターターを用いたときの発酵性が良好であり、豆全粒粉であっても、滑らかで風味の良好な豆全粒粉発酵製品を調製することができる。

【0030】このとき使用する乳酸菌スターターとしては、代謝産物などが人体に有害でなければ特に限定されないが、例えば、ラクトバチルス・カゼイ、ストレプトコッカス・サーモフィルス、ラクトバチルス・ヘルベチカス等の乳酸菌飲料や発酵乳に利用されているものを挙げることができる。

【0031】糖類としては、単糖類、二糖類等のうちから任意に選択できるが、特に、グルコース(ブドウ糖)又はラクトース(乳糖)の、添加による発酵性促進効果が大きくて望ましい。グルコース又はラクトースの添加量は、通常、0.5～15%、望ましくは2～8%、さらに望ましくは3～6%とする。そして、糖類を加えた後の安定化懸濁液中の豆全粒粉含有率は、結果的に25%以下、望ましくは12～20%とする。

【0032】このときの発酵条件は、一般的な乳酸菌飲料や発酵乳の製造に準じた条件、通常、37～42℃、4～80hとする。

【0033】こうして製造した豆全粒粉発酵製品は、後述の実施例で示す如く、培養基組成とその配合量にもよるが、発酵後の到達乳酸度0.60～2.0%であり、乳酸菌飲料またはヨーグルト様への利用が可能となる。

【0034】例えば、図3～4に示すような各工程を経て、乳酸菌飲料、清涼飲料、さらには、デザート等への適用が可能となるものである。

【0035】なお、表1～2にそれぞれ、プレーンタイプ(主として清涼飲料用)およびフルーツタイプ(主としてデザート用)の各配合処方の一例を示す。

【0036】上記では、発酵製品を例にとり説明したが、本発明で使用する安定化懸濁液は、そのまま、舌触り及び喉越しが良好であるため、発酵させずに清涼飲料やデザート等の豆全粒粉飲食物の原料として使用可能である。

【0037】

【表1】

プレーンタイプ	
原材料名	配合[質量%]
蔗糖液糖 (B×68)	10.60
果糖ぶどう糖液糖 (B×75)	2.00
大豆発酵物	50.00
香料	0.100

【0038】

【表2】

#### フルーツタイプ

原材料名	配合[質量%]
果糖ぶどう糖液糖 (B×75)	11.20
蔗糖液糖 (B×68)	5.20
大豆発酵物	50.00
安定剤(ペクチン)	0.35
リンゴ果汁(7倍濃縮)	0.107
香料	0.100

【0039】

【試験例】次に、本発明の効果を確認するために行った試験例について説明をする。

【0040】市販の豆全粒粉(豆食社製「ゴールド」主な粒径分布10～50μm)を、12%となるように攪拌(四国化工機社製溶解タンク、40～60rpm)しながら水に分散させて一次懸濁液(スラリー)を調製した。

【0041】該一次懸濁液を均質機(三和機械社製「高圧ホモゲナイザーH120-AA1型」)を用いて、均質圧200・500・700kgf/cm<sup>2</sup>の条件で均質化処理を行って、安定化懸濁液を調製した。

【0042】各安定化懸濁液について、風味・喉越し評価をパネルテスト(パネラー：5名)により下記5段階評価判定を行った。

【0043】

風味5段階評価：非常にめらか

なめらか

わずかにざらつきあり

ざらつきあり

非常にざらつきあり

その結果を表3に示すが、均質圧が高い程、滑らかであり、風味も良好であることが分かる。なお、このときの平均粒径は、10μmないし20μm以下であった。

【0044】

【表3】

均質条件	風味・喉越し
均質なし(コントロール)	ざらつきあり
均質処理 200kgf/cm <sup>2</sup>	わずかにざらつきあり
均質処理 500kgf/cm <sup>2</sup>	なめらか
均質処理 700kgf/cm <sup>2</sup>	非常にめらか

【0045】こうして調製した豆全粒粉の安定化懸濁液(均質圧：200kgf/cm<sup>2</sup>)を使用して、表4～6にそれぞれ処方のスターター、培養基を用いて表示の培養条件で発酵させた。

【0046】表4・5から、グルコース及びラクトースの方が発酵性が良好であることが分かる。

【0047】表6から、豆全粒粉単独懸濁液又は糖類溶解液では、乳酸菌による発酵が緩やかであったのに対し、これらを適量混合することにより良好な発酵性を示すことが分かる。即ち、豆全粒粉単独懸濁液又はぶどう糖溶液単独では、乳酸菌の発酵性が非常に弱い若しくはほとんど発酵しなかったのに対し、豆全粒粉とぶどう

糖（グルコース）を各量混合した培養基の場合、乳酸菌 ※【0048】  
の発酵性が良好であった。 ※【表4】

大豆粉12%+ぶどう糖 Lactobacillus casei (SBR1202)培養結果

培養基	乳糖濃度 (%)	pH	生菌数(cfu/ml)	
大豆粉乳12% コントロール	0.22	6.12	4.60E+08	37℃42時間培養
グルコース	0.15%	0.36	5.46	
	0.25%	0.45	5.22	
	0.50%	0.62	4.73	
	1.00%	1.05	4.21	
	2.00%	1.51	3.92	
	2.50%	1.51	3.92	
	3.00%	1.58	3.89	
	6.00%	1.59	3.86	
	10.00%	1.51	3.85	

【0049】

※ ※【表5】

Lactobacillus casei SBR1202 培養結果

		18時間培養			42時間培養		
		乳糖濃度 (%)	pH	生菌数(cfu/ml)	乳糖濃度 (%)	pH	生菌数(cfu/ml)
大豆粉12%	コントロール	0.29	5.62	5.10E+08	0.29	5.59	6.20E+08
スクロース	1%	0.28	5.71	5.60E+08	0.32	5.49	6.30E+08
	2%	0.29	5.65	5.20E+08	0.34	5.49	7.70E+08
	3%	0.30	5.62	5.50E+08	0.34	5.48	7.00E+08
ラクトース	1%	0.76	4.44	9.50E+08	1.01	4.12	6.20E+08
	2%	0.76	4.47	9.70E+08	1.13	4.04	8.80E+08
	3%	0.71	4.51	9.80E+08	1.05	4.08	8.60E+08

【0050】

★ ★【表6】

使用菌株(メーカー)培養基		乳糖濃度 (%)	pH	菌数(cfu/ml)	培養条件
L. casei SBR1202 ※1	還元脱脂乳18%	1.97	4.20	3.26E+09	37℃42時間培養
	液状ぶどう糖(3×60)6%溶液	0.01	4.61	3.00E+04	
	大豆全粒粉12%溶液	0.22	6.12	4.60E+08	
	大豆全粒粉12%溶液+液状ぶどう糖6%	0.98	4.14	1.59E+09	
	還元脱脂乳18%	1.74	4.40	7.50E+09	
L. casei CHR01 ※2	液状ぶどう糖(3×60)6%溶液	0.01	6.63	2.70E+05	37℃42時間培養
	大豆全粒粉12%溶液	0.37	5.59	1.60E+09	
	大豆全粒粉12%溶液+液状ぶどう糖6%	1.74	3.72	4.36E+09	
	還元脱脂乳18%	2.61	3.92	4.70E+08	
	液状ぶどう糖(3×60)6%溶液	0.01	6.79	E4<	
ヨーグルト X380 ※3	大豆全粒粉12%溶液	0.60	4.80	6.20E+07	37℃42時間培養
	大豆全粒粉12%溶液+液状ぶどう糖6%	1.36	3.92	2.50E+08	
	還元脱脂乳18%	1.93	4.22	1.99E+09	
	液状ぶどう糖(3×60)6%溶液	0.01	6.60	E4<	
	大豆全粒粉12%溶液	0.51	4.98	9.00E+07	
ヨーグルト X380 ※3	大豆全粒粉12%溶液+液状ぶどう糖6%	0.70	4.63	4.10E+08	37℃18時間培養

※1 生命工芸工業技術研究所寄附株 FERM P-12704

※2 クリスチャン・ハンセン社 ダイレクトスターター (市販品) L. casei CHR01株

※3 クリスチャン・ハンセン社 ダイレクトスターター (市販品) L. helveticus +S. thermophilus 混合スターター X380株

【図面の簡単な説明】

☆【図3】乳酸菌飲料タイプ大豆発酵飲料工程図

【図1】豆乳製造工程図

40 【図4】清涼飲料タイプ大豆発酵飲料工程図

【図2】大豆全粒粉製造工程図

☆【図5】大豆発酵デザート工程図

【図1】

## 豆乳製造工程

サイロ→研磨・選動ふるい・集塵機→大豆浸漬→磨砕(生乳)→直接煮釜→絞リ機→脱気→殺菌・冷却  
(15-17hr) ↓ (110℃/7℃)  
おから

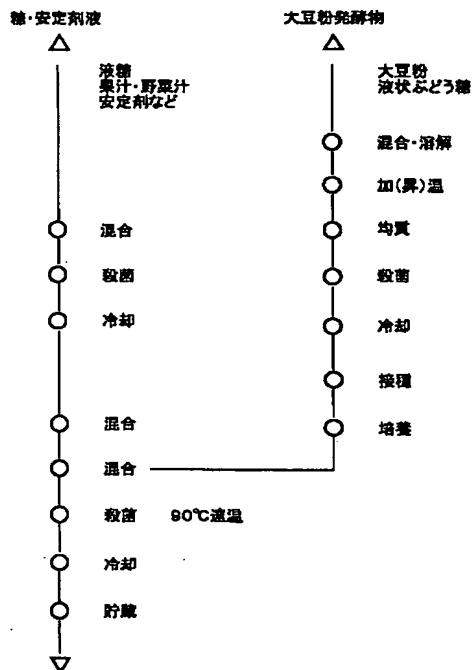
【図2】

## 丸大豆全粒粉製造工程

サイロ→集塵機→選別→サイロ→ポリッシング→粉砕→乾燥→包装  
 ↓  
 外果皮(ハル)、胚芽(イソフラボンに富む)

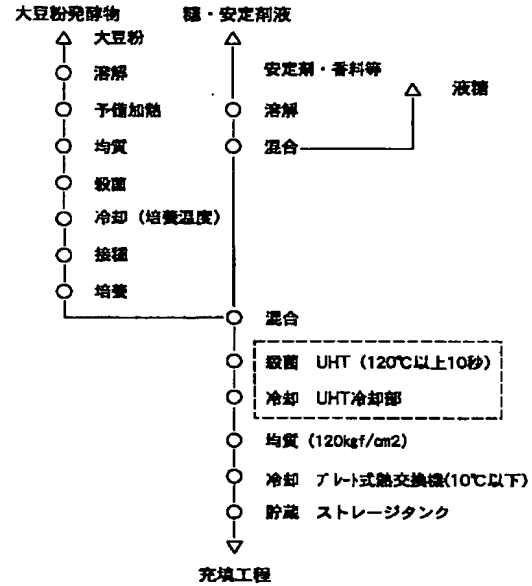
【図4】

## 清涼菌飲料タイプ大豆粉発酵飲料工程図



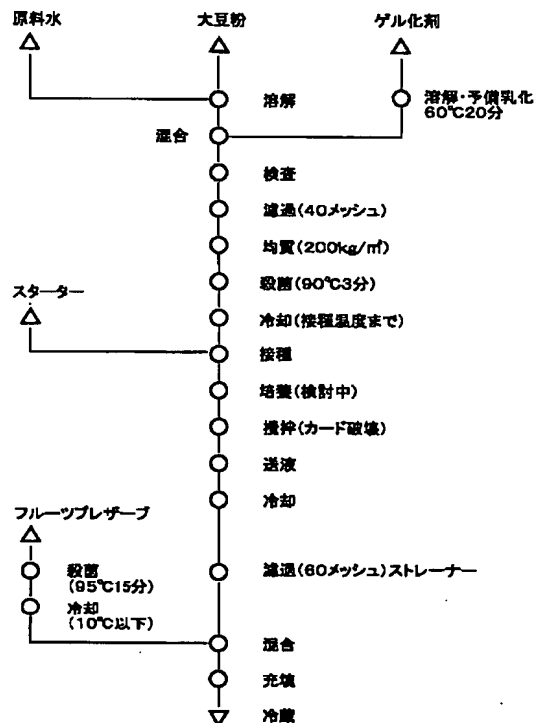
【図3】

## 清涼飲料(発酵大豆粉殺菌飲料)工程図



【図5】

## 大豆発酵デザート工程図



フロントページの続き

(72)発明者 矢嶋 信浩  
愛知県小牧市小木東3丁目45番地 雪印ラ  
ビオ株式会社内

F ターム(参考) 48001 AC02 AC08 AC31 BC03 BC14  
DC50 EC08  
48017 LC02 LC03 LG08 LK12 LK21  
LP05  
48020 LB18 LC02 LC08 LG01 LG09  
LK05 LK18 LP08 LP18

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-159020

(43)Date of publication of application : 03.06.2003

(51)Int.Cl.

A23L 1/20  
A23C 11/10  
// A23L 2/38

(21)Application number : 2001-361397

(71)Applicant : KAGOME LABIO KK

(22)Date of filing : 27.11.2001

(72)Inventor : YANO TOSHIHIRO  
KATO IKUO  
YAJIMA NOBUHIRO

## (54) METHOD FOR PRODUCING FERMENTED PRODUCT OF BEAN WHOLE FLOUR

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide fermented product of bean whole flour which is smooth on to the tongue and the throat and has good flavor and high nutritive value.

SOLUTION: This new method for producing fermented product of bean whole flour comprises (1) a primary suspension preparing step for preparing a primary suspension of bean whole flour prepared from beans, (2) a stabilized suspension preparing step for preparing a stabilized suspension by treating the primary suspension with a homogenizer and (3) a fermentation step for adding saccharide to the stabilized suspension together with Lactobacillus starter to ferment the suspension.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office